

明 細 書

エッチング方法

技術分野

本発明は、エッチング方法に関する。

5

背景技術

従来、半導体素子の配線にAl合金を用いる場合、層間絶縁膜上にAl合金をスパッタ法で堆積し、その後エッチングして配線パターンを形成していた。この従来のドライエッチングにおいては、処理室内の圧力は、数mTorr～100mTorrの圧力領域が一般的であった。特開昭60-170238によれば、50～100mTorrの圧力範囲でエッチング速度を最高にすることができる旨が記載されている。

この従来法に対し、近年、ダマシン・プロセスと称されるCu配線の形成が行われている。ダマシン・プロセスとは、層間絶縁膜に配線パターンの溝を形成し、この溝に配線材料を埋め込む方法である。Al合金からCuへの配線材料の変更によって、比抵抗が約半分になり、高速化しやすくなる。化学的機械研磨（CMP）による平坦化が可能になっている現在、ダマシン・プロセスは実用化しやすくなった。

20 また、ダマシン・プロセスの応用技術として、デュアル・ダマシンと称される技術がある。デュアル・ダマシンとは、後工程により

配線とビアホールとが形成される逆凸型の溝を層間絶縁膜に形成し、この溝に配線用の金属物質を埋め込むことで配線とビアホールとを同時に形成する技術である。このデュアル・ダマシン用の逆凸型の溝を形成するにあたっては、層間絶縁膜の途中でエッチングを停止
5 させた際に、形成された溝の底面が平坦になるよう制御する必要がある。

ところで、上述した従来の数mTorr～100mTorr圧力範囲でこのデュアル・ダマシン用の逆凸型の溝を形成すると、溝の底面が平坦にならず、いわゆるマイクロレンチングが生じるという問題や、エッチングマスクに対する選択比（以下、「マスク選択比」という。）が低いという問題が生じる。
10

このマイクロレンチングを防ぐため、所望の深さに下地となる層（以下、「エッチストップ」と称する。）を形成することが行われている。しかしながら、エッチストップは誘電率が高いため、配線間にキャパシタが形成されてしまうという別の問題が生じる。配線の微細化が進む最先端技術においては、エッチストップを用いることなくマイクロレンチングを防ぐことの可能なエッチング方法の開発が急務となっている。
15

本発明は、従来のエッチング方法が有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の第1の目的は、エッチストップを用いることなく、マイクロレンチングを防ぐことの可能な、新規かつ改良されたエッチング方法を提供することである。
20

さらに、本発明の第2の目的は、マスク選択比を向上させること

の可能な、新規かつ改良されたエッチング方法を提供することである。

発明の開示

上記課題を解決するため、本発明によれば、気密な処理室内に処理ガスを導入し、処理室内に配置された被処理体に形成された有機層膜に対するエッチング方法において、処理ガスは、少なくとも窒素原子含有気体と水素原子含有気体とを含み、真空処理室内の圧力は実質的に500mTorr以上であることを特徴とするエッチング方法が提供される。なお、有機膜は比誘電率が3.5以下の低誘電率材料が好ましい。また、真空処理室内の圧力は、実質的に500mTorr～800mTorrであることが好ましい。

処理ガスに少なくとも窒素原子含有気体と水素原子含有気体とを含み、真空処理室内の圧力を実質的に500mTorr以上にすると、エッチストップパを用いることなく、マイクロレンチングを防ぐことができる。また、マスク選択比を高めることができる。従って、エッチングを有機層膜の途中で停止する必要が生じるプロセス、例えばデュアル・ダマシンプロセス等において特に効果的である。

また、窒素原子含有気体として N_2 を採用してもよく、水素原子含有気体として H_2 を採用してもよい。このように、処理ガスの構成として、 N_2 や H_2 を採用すれば、取扱いが容易であるとともに、大気中に放出されても地球の温暖化の原因となり難い。さらに、 N_2 や H_2 は安価であるため、処理コストが上昇することがない。

また、処理ガスにArを含むようにすれば、エッチング条件を容易に制御できるため、溝の形状制御を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

5 第1図は、本発明を適用可能なエッチング装置を示す概略的な断面図である。

第2図は、本発明の実施例1を説明するための概略的な説明図である。

10 第3図は、本発明の実施例2を説明するための概略的な説明図である。

第4図は、本発明を適用可能な他のエッチング装置を示す概略的な断面図である。

第5図は、本発明の実施例3を説明するための概略的な説明図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下に添付図面を参照しながら、本発明にかかるエッチング方法の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

(1) エッチング装置の構成

まず、図1を参照しながら、本実施の形態のエッチング方法が適用されるエッチング装置100について説明する。

同図に示すエッチング装置100の処理容器102内には、処理室104が形成されており、この処理室104内には、上下動自在なサセプタを構成する下部電極106が配置されている。下部電極106の上部には、高圧直流電源108に接続された静電チャック110が設けられており、この静電チャック110の上面に被処理体、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」と称する。）Wが載置される。さらに、下部電極106上に載置されたウェハWの周囲には、絶縁性のフォーカスリング112が配置されている。また、下部電極106には、整合器118を介して高周波電源120が接続されている。

また、下部電極106の載置面と対向する処理室104の天井部には、多数のガス吐出孔122aを備えた上部電極122が配置されている。上部電極122と処理容器102との間には絶縁体123が設けられている。また、上部電極122には、整合器119を介してプラズマ生成高周波電力を出力する高周波電源121が接続されている。また、ガス吐出孔122aには、ガス供給管124が接続され、さらにそのガス供給管124には、図示の例では第1～第3分岐管126、128、130が接続されている。

第1分岐管126には、開閉バルブ132と流量調整バルブ134を介して、N₂を供給するガス供給源136が接続されている。

また、第2分岐管128には、開閉バルブ138と流量調整バルブ140を介して、 H_2 を供給するガス供給源142が接続されている。さらに、第3分岐管130には、開閉バルブ144と流量調整バルブ146を介して、Arを供給するガス供給源148が接続されている。処理ガスに添加される不活性ガスは、上記Arに限定されず、処理室104内に励起されるプラズマを調整することができるガスであればいかなる不活性ガス（例えばHe, Krなど）でも採用することができる。

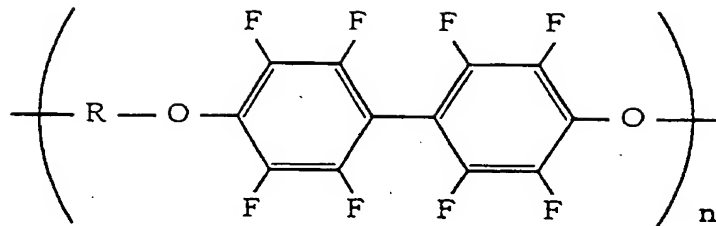
また、処理容器102の下方には、不図示の真空引き機構と連通する排気管150が接続されており、その真空引き機構の作動により、処理室104内を所定の減圧雰囲気に維持することができる。

(2) ウェハの構成

次に、本実施の形態にかかるエッチング方法によりエッチング処理を施すウェハWの構成について説明する。

本実施の形態で使用するウェハWは、Cu膜層上にエッチング対象である層間絶縁膜が形成されている。この層間絶縁膜は、比誘電率が従来の SiO_2 よりも非常に小さい、例えばポリオルガノシロキサン架橋ビスベンゾシクロブテン樹脂（以下、「BCB」と称する。）や、DowChemical社製のSiLK（商品名）や、以下の示す構造を有するFLARE（商品名）などの有機系低誘電率材料から構成されている。

【化1】



また、層間絶縁膜上には、所定のパターンを有するエッチングマスクが形成されている。このエッチングマスクには、例えば、フォトレジスト膜層から成るマスクや、 SiO_2 膜層とフォトレジスト膜層とから成るマスクを採用することができる。

次に、上述したエッチング装置100を用いて、本実施の形態にかかるエッチング方法によりウェハWにコンタクトホールを形成する場合のエッチング工程について説明する。

- 10 まず、予め所定温度に調整された下部電極106上にウェハWを載置し、該ウェハWの温度を処理に応じて $20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 程度に維持する。次いで、本実施の形態にかかる処理ガス、すなわち N_2 と H_2 とArの混合ガスを、ガス供給管124に介挿された流量調整バルブ134、140、146により上記各ガスの流量を調整しながら処理室104内に導入する。この際、処理室104内の圧力雰囲気
- 15 実質的に 500mTorr 以上、好ましくは、実質的に $500\text{mTorr} \sim 800\text{mTorr}$ になるように、処理室104内を真空引きする。

次いで、下部電極 106 に対して、例えば周波数が 2 MHz で、電力が 600 W ~ 1400 W の高周波電力を印加する。また、上部電極 122 に対して、例えば周波数が 60 MHz で、電力が 600 W ~ 1400 W の高周波電力を印加する。これにより、処理室 105 2 内に高密度プラズマが生成され、かかるプラズマによってウェハ W の有機系低誘電率材料からなる層間絶縁層に、所定形状のコンタクトホールが形成される。

本実施の形態は、以上のように構成されており、処理ガスは、少なくとも窒素原子含有気体と水素原子含有気体とを含み、真空処理室内の圧力は実質的に 500 m Torr 以上であるので、エッチストップパを用いることなく、マイクロレンチングを防ぐことができる。また、上記処理ガスを採用すれば、マスク選択比を高めることができる。

さらに、処理ガスの構成として、 N_2 や H_2 を採用したので、取扱いが容易であるとともに、大気中に放出されても地球の温暖化の原因となり難い。さらに、 N_2 や H_2 は安価であるため、処理コストが上昇することがない。さらにまた、処理ガスに Ar を含むようにしたので、エッチング条件を容易に制御できるため、形状制御を容易に行うことができる。さらにまた、処理ガスに O_2 を添加しなくても、所定のエッチング処理を行うことができるので、処理時に Cu 層膜が酸化するのを防止できる。このため、Cu 層膜上に酸化防止膜を形成する必要がなく、被処理体の厚みを相対的に薄くすることができる。

次に、図 2 ~ 図 5 を参照しながら本発明にかかるエッチング方法

の実施例について説明する。なお、後述する実施例 1～実施例 2 は、
上記実施の形態で説明したエッチング装置 100 を用いて、ウェハ
W の層間絶縁膜にコンタクトホールを形成したものであるので、上
記エッチング装置 100 及びウェハ W と略同一の機能及び構成を有
5 する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明
を省略する。また、エッチングプロセス条件は、以下で特に示さな
い限り、上述した実施の形態と略同一に設定されている。

(A) 実施例 1 (処理室内の圧力雰囲気の変化)

まず、図 2 を参照しながら、処理室 104 内の圧力雰囲気を変化
10 させた場合の実施例 1 (a)～実施例 1 (c) について説明する。

本実施例 1 (a)～実施例 1 (c) は、次の表に示す条件に基づ
いてエッチング処理を行い、上述したウェハ W の層間絶縁膜にコン
タクトホールを形成した。なお、表及び図面において、ウェハ W の
中央部をセンターと表記し、ウェハ W の端部をエッジと表記し、ウ
15 ェハ W の中央部と端部の中間部をミドルと表記する。また、トレン
チングとは、コンタクトホールの略中央部のエッチング深さに対す
るコンタクトホールの端部のエッチング深さの比を表しており、こ
の値が大きいほどコンタクトホールの形状に悪影響を与えるマイク
ロトレンチングが形成されていることを表す。

20 【表 1】

実施例	処理ガス流量 (sccm)			処理室内の 圧力雰囲気 (m Torr)	エッチングレート (Å/分)		トレンチング(%)		コンタクト ホール の断面形状
	N ₂	H ₂	Ar		センター	エッジ	センター	エッジ	
1(a)	400	400	0	100	3958	4000	117	120	図2(a)
1(b)	400	400	0	500	3792	3354	100	112	図2(b)
1(c)	400	400	500	800	4043	3532	87	104	図2(c)

その結果、実施例1(b)、(c)では、表1及び図2(b)、(c)に示すように、エッチングレートを低下させることなく良好な形状のコンタクトホールを形成することができた。これに対して、実施例1(a)では、表1及び図2(a)に示すように、コンタクトホールにマイクロトレンチングが生じた。

(B) 実施例2 (処理室内の圧力雰囲気の変化)

次いで、図3を参照しながら、処理室104内の圧力雰囲気を变化させた場合の実施例2(a)～実施例2(c)について説明する。本実施例は、実施例1と同様の条件で、形成されるコンタクトホールの幅を変えたものである。

本実施例2(a)～実施例2(c)は、次の表に示す条件に基づいてエッチング処理を行い、上述したウェハWの層間絶縁膜にコンタクトホールを形成した。

【表2】

実施例	処理ガス流量 (sccm)			処理室内の 圧力雰囲気 (m Torr)	エッチングレート (Å/分)		トレンチング(%)		コンタクト ホール の断面形状
	N ₂	H ₂	Ar		センター	エッジ	センター	エッジ	
2(a)	400	400	0	100	3063	3146	157	153	図3(a)
2(b)	400	400	0	500	3521	3146	114	126	図3(b)
2(c)	400	400	500	800	3638	3426	89	106	図3(c)

その結果、実施例2(b)、(c)では、表2及び図3(b)、(c)に示すように、エッチングレートを低下させることなく良好な形状のコンタクトホールを形成することができた。これに対して、実施例2(a)では、表2及び図3(a)に示すように、コンタクトホールにマイクロトレンチングが生じた。本実施例の結果から、処理室内の圧力を所定の圧力に設定すれば、コンタクトホールの幅を変えた場合であっても、良好な形状のコンタクトホールを形成できることが分かる。

(C) 実施例3 (N₂とH₂の流量変化)

次に、図4を参照しながら、後述するエッチング装置200を用いて、処理ガスを構成するN₂とH₂の流量を変化させた場合の実施例3について説明する。

まず、図4を参照しながら、エッチング装置200の構成について説明する。同図に示すエッチング装置200の処理容器202内には、処理室204が形成されており、この処理室204内には、

上下動自在なサセプタを構成する下部電極 206 が配置されている。下部電極 206 の上部には、高圧直流電源 208 に接続された静電チャック 210 が設けられており、この静電チャック 210 の上面にウェハ W が載置される。さらに、下部電極 206 上に載置された

5 ウェハ W の周囲には、絶縁性のフォーカスリング 212 が配置されている。また、下部電極 206 には、整合器 220 を介してプラズマ生成用高周波電力を出力する高周波電源 220 が接続されている。

また、下部電極 206 の載置面と対抗する処理室 204 の天井部には、多数のガス吐出孔 222 a を備えた上部電極 222 が配置され

10 っており、図示の例では、上部電極 222 は、処理容器 202 の一部を成している。また、ガス吐出孔 222 a には、上記エッチング装置 100 と同様に、ガス供給管 224 が接続され、さらにそのガス供給管 224 には、図示の例では第 1、第 2 分岐管 224、228 が接続されている。

15 第 1 分岐管 226 には、開閉バルブ 232 と流量調整バルブ 234 を介して、 N_2 を供給するガス供給源 236 が接続されている。また、第 2 分岐管 228 には、開閉バルブ 238 と流量調整バルブ 240 を介して、 H_2 を供給するガス供給源 242 が接続されている。なお、上記エッチング装置 100 と同様に、Ar 等の不活性ガス

20 を供給するように、第 3 分岐管を備えるようにしてもよい。

また、処理容器 202 の下方には、上記エッチング装置 100 と同様に、排気管 150 が接続されている。さらに、処理室 204 の外部には、処理容器 202 の外部側壁を囲うように磁石 238 が配置されており、この磁石 238 によって上部電極 222 と下部電極

206 との間のプラズマ領域に回転磁界が形成される。

本実施例では、ウェハWの温度は20℃～80℃程度に維持する。
そして、下部電極206に対して、周波数が13.56MHzで、
電力が500W～1500Wの高周波電力を印加する。

- 5 そして、本実施例3(a)～実施例3(d)は、次の表に示す条件に基づいてエッチング処理を行い、上述したウェハWの層間絶縁膜にコンタクトホールを形成した。

【表3】

実施例	処理ガス流量 (sccm)		エッチング幅 (mm)	処理室内の圧力雰囲気 (m Torr)	エッチング深 (最浅部/最深部, Å)			コンタクトホール の断面形状
	N ₂	H ₂			センター	ミドル	エッジ	
3(a)	200	200	0.35	500	4500/6125	4750/5250	5250/5750	図5(a)
3(b)	200	200	0.30	500	4875/5250	5000/5375	5000/5500	図5(b)
3(c)	100	300	0.35	500	5000/5625	4875/5500	5000/5625	図5(c)
3(d)	100	300	0.30	500	4750/5250	5000/5625	5125/5500	図5(d)

- 10 その結果、実施例3(a)～実施例3(d)では、表3及び図5に示すように、いずれの流量の場合でも良好な形状のコンタクトホールを形成することができた。本実施例の結果から、処理室内の圧力雰囲気を所定の圧力に設定すれば、N₂とH₂の流量を変化させた場合であっても、良好な形状のコンタクトホールを形成できることが分かる。

以上、添付図面を参照しながら本発明にかかるエッチング方法の好適な実施形態及び実施例について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

例えば、上記実施の形態において、 N_2 と H_2 の混合ガス、あるいは、 N_2 と H_2 とArの混合ガスを処理ガスとして採用した構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではない。例えば、 N_2 と H_2 とArの混合ガスにさらに O_2 や不活性ガスなどの各種ガスを添加しても、本発明を実施することができる。すなわち、処理ガス中に少なくとも窒素原子含有気体と水素原子含有気体が含まれていれば、本発明を実施することが可能である。

また、上記実施の形態および実施例において、平行平板型エッチング装置と、処理室内に磁界を形成するエッチング装置を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、静電シールドを設けた誘導結合型のエッチング装置や、マイクロ波型エッチング装置などの各種プラズマエッチング装置にも、本発明を適用することができる。

さらに、上記実施の形態において、ウェハに形成された有機系低誘電率材料から成る層間絶縁膜にコンタクトホールを形成する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、被処理体に形成された層間絶縁膜にいかなるエッチング処理を施す場合にも適用することができる。

本発明によれば、エッチストップパを用いることなく、マイクロトレンチングを防ぐことができる。また、マスク選択比を高めることができる。

また本発明によれば、処理ガスの取り扱いが容易であるとともに、
5 処理ガスが大気中に放出されても温暖化の原因となり難い。さらに、
処理コストが上昇することがない。

さらにまた本発明によれば、エッチング条件を容易に制御できるため、溝の形状制御を容易に行うことができる。

10

産業上の利用の可能性

本発明は、エッチング方法に利用可能である。特に、本発明は、
マイクロトレンチングを防ぎ、マスク選択比の向上が要求されるエ
ッチング処理に利用可能である。

請求の範囲

(1) 気密な処理室内に処理ガスを導入し、前記処理室内に配置された被処理体に形成された有機層膜に対するエッチング方法において：

- 5 前記処理ガスは少なくとも窒素原子含有気体と水素原子含有気体とを含み、

前記真空処理室内の圧力は実質的に500mTorr以上であることを特徴とする、エッチング方法。

- (2) 前記真空処理室内の圧力は実質的に500mTorr～8
10 00mTorrであることを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方法。

(3) 前記窒素原子含有気体は N_2 であり、前記水素原子含有気体は H_2 であることを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方法

- 15 (4) 前記処理ガスは、Arをさらに含むことを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方法。

(5) 前記有機層膜に対するエッチングは、前記有機層膜の途中でエッチングを停止させることを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方法。

補正書の請求の範囲

[2001年1月19日(19.01.01)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1及び5は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

- (1)(補正後) 気密な処理室内に処理ガスを導入し、前記処理室内に配置された被処理体に形成された有機絶縁層膜を前記有機絶縁層上に形成されているエッチングマスクを介してエッチングするエ
- 5 ッチング方法において：

前記処理ガスは少なくとも窒素原子含有気体と水素原子含有気体とを含み、

前記真空処理室内の圧力は実質的に500mTorr以上であることを特徴とする、エッチング方法。

- 10 (2) 前記真空処理室内の圧力は実質的に500mTorr～800mTorrであることを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方法。

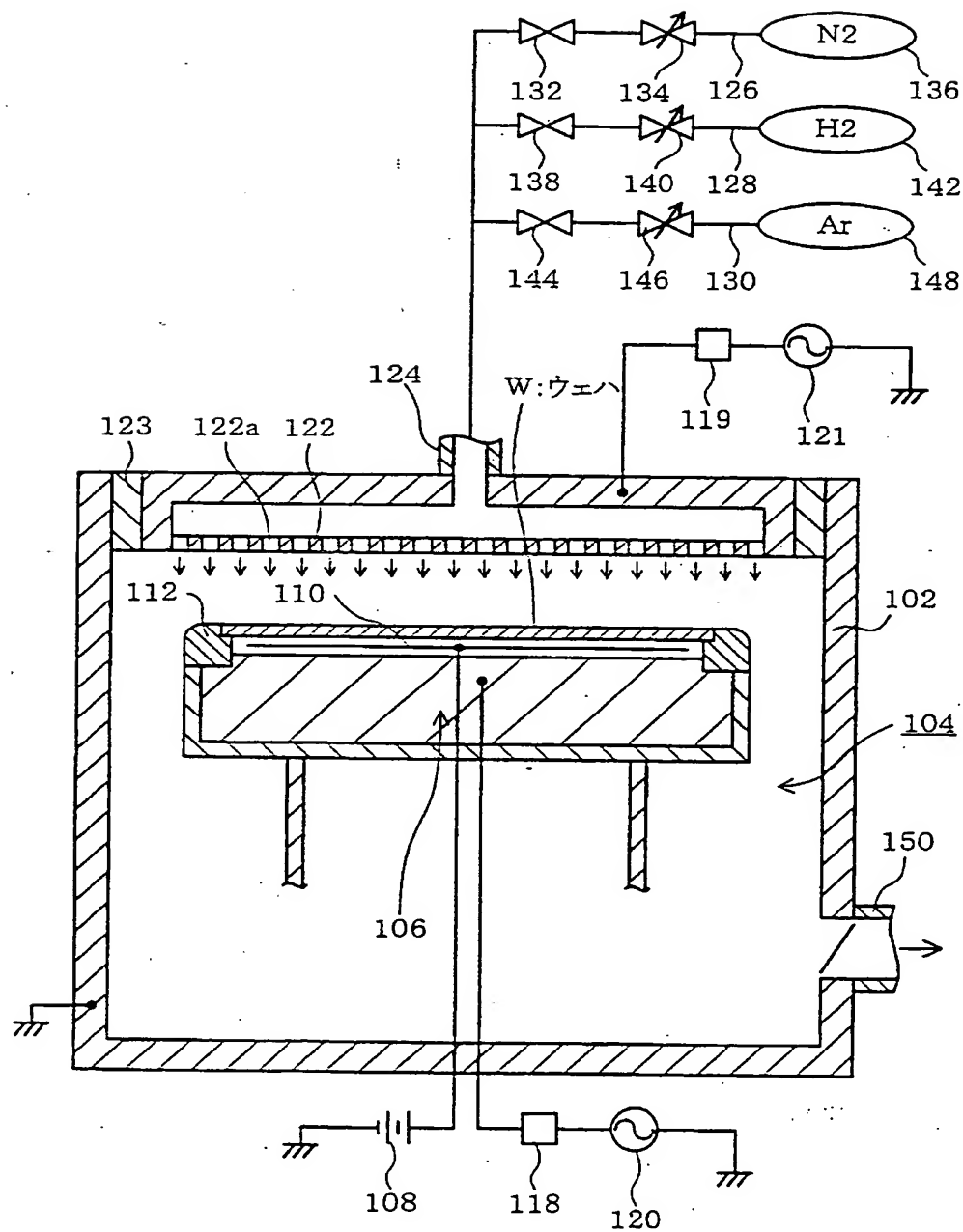
- (3) 前記窒素原子含有気体は N_2 であり、前記水素原子含有気体は H_2 であることを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方
- 15 法

- (4) 前記処理ガスは、Arをさらに含むことを特徴とする、請求項1に記載のエッチング方法。

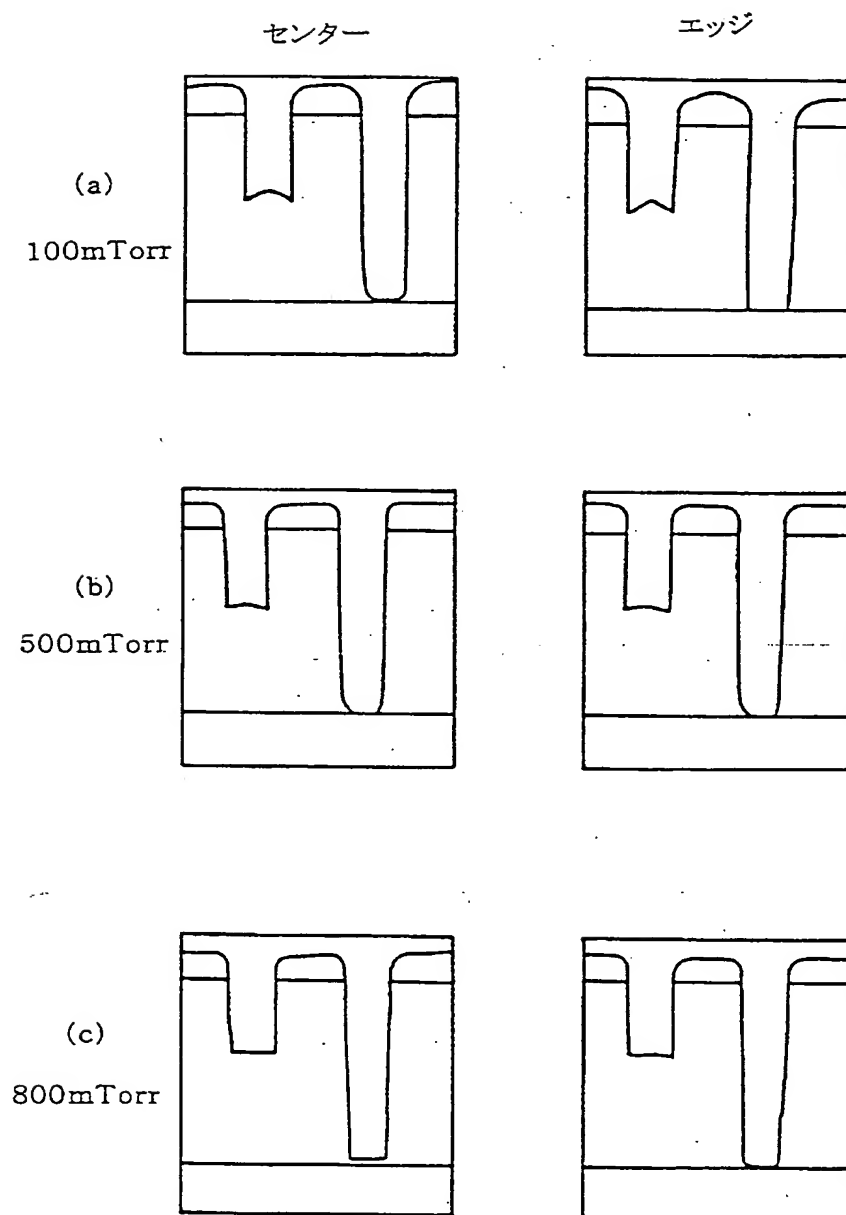
- (5)(補正後) 前記有機絶縁層膜に対するエッチングは、前記有機絶縁層膜の途中でエッチングを停止させることを特徴とする、請
- 20 求項1に記載のエッチング方法。

第1図

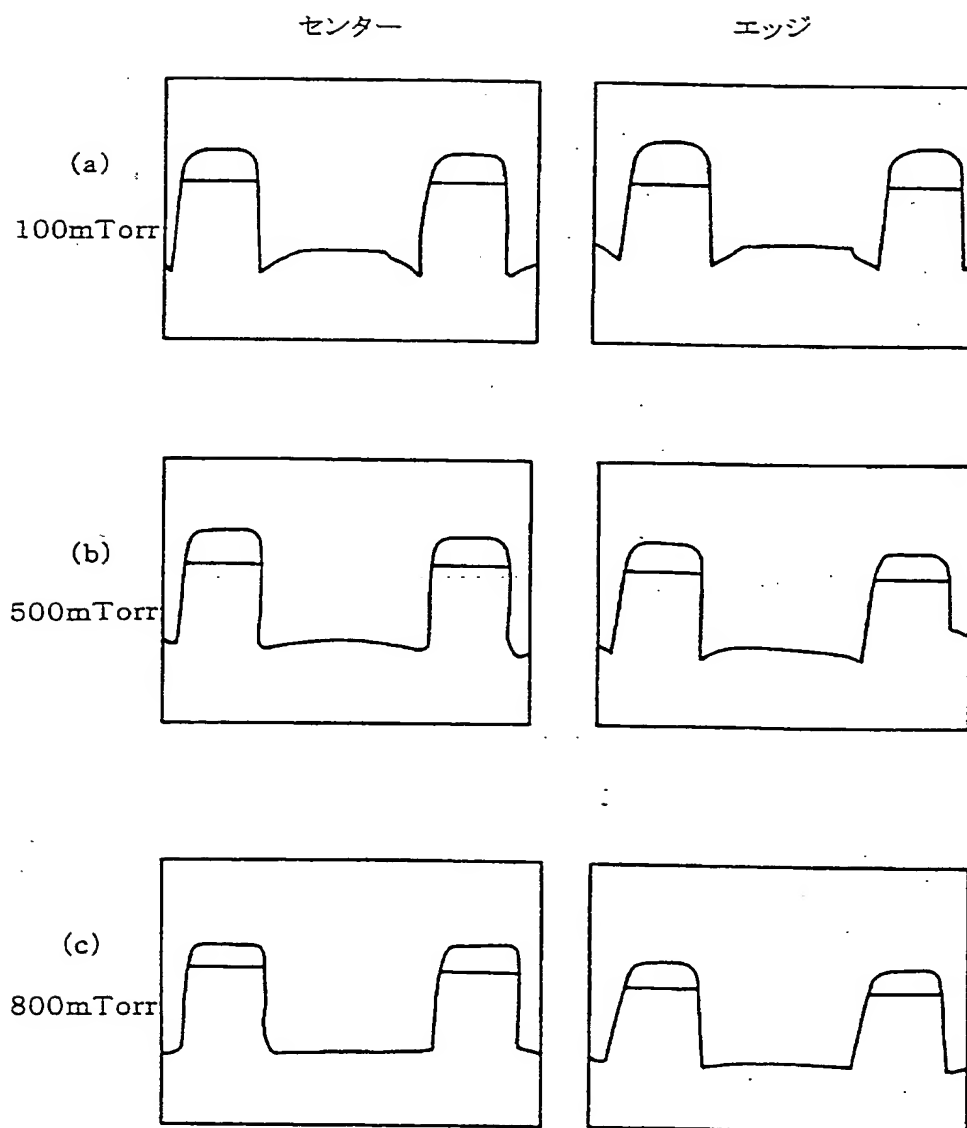
100: エッチング装置



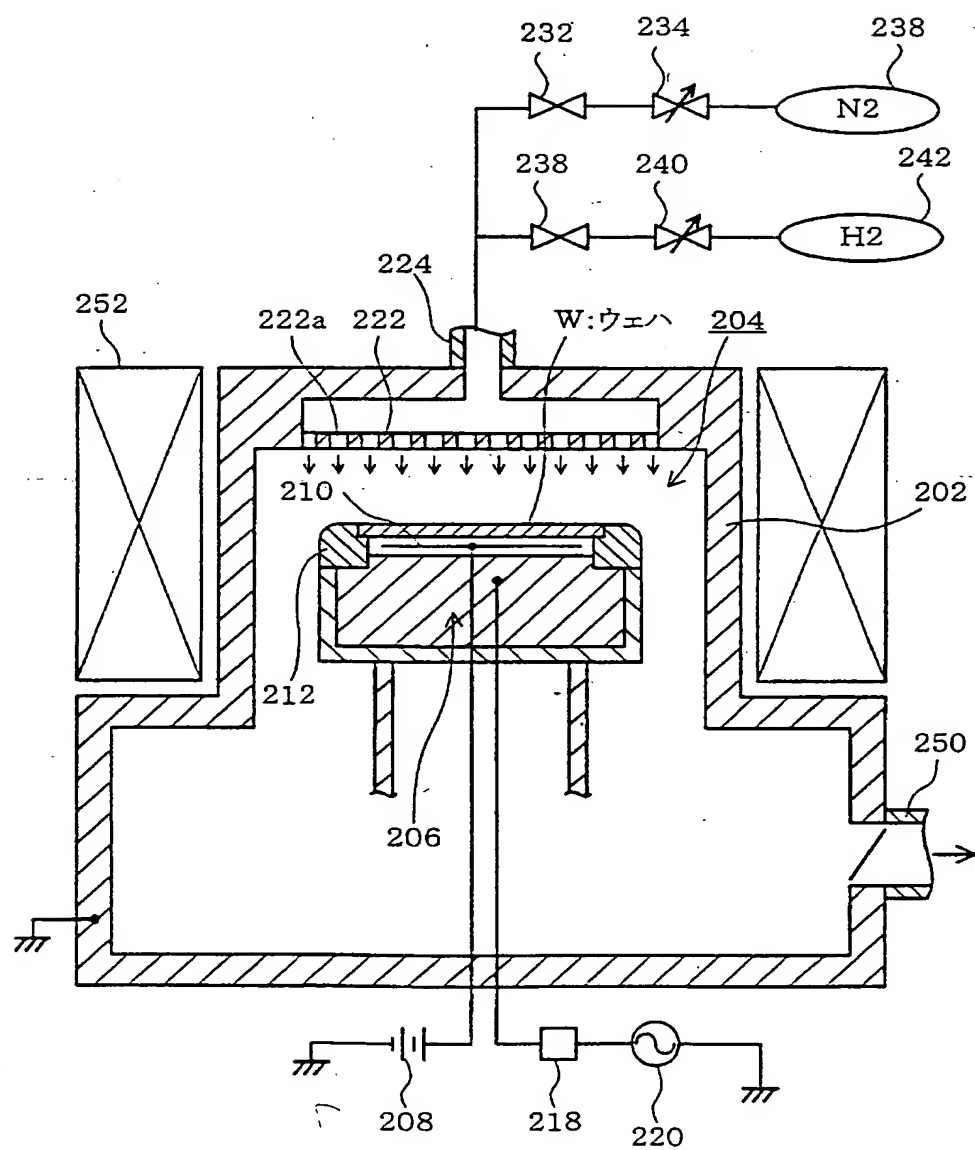
第 2 図



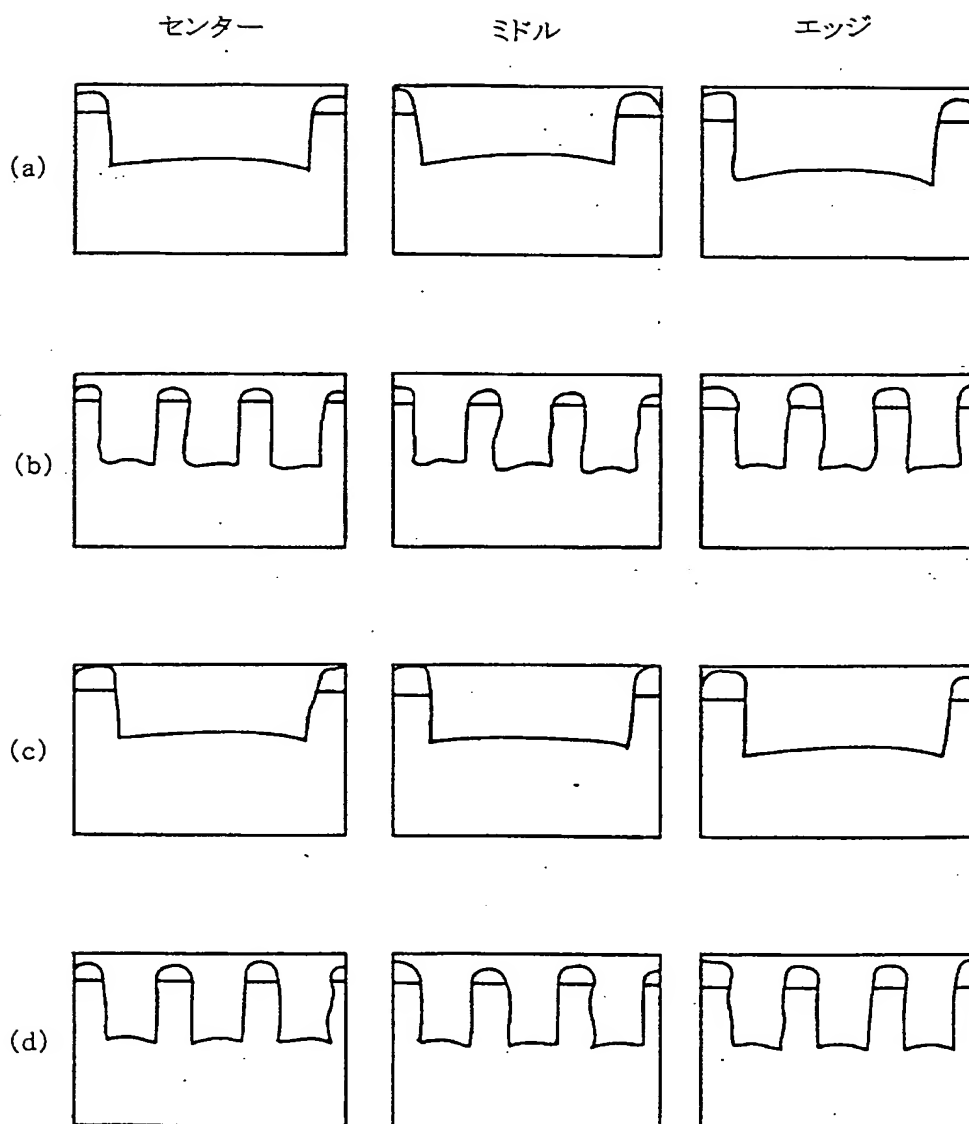
第3図



第4図

200:エッチング装置

第 5 図



6 / 6

符号の説明

1 0 0	エッチング装置	
1 0 2	処理容器	
1 0 4	処理室	
1 0 6	下部電極	
1 0 8	高圧電流電源	
1 1 0	静電チャック	
1 1 2	フォーカスリング	
1 1 8	整合器	
1 1 9	整合器	
1 2 0	高周波電源	
1 2 1	高周波電源	
1 2 2	上部電極	
1 2 2 a	ガス供給孔	
1 2 3	絶縁体	
1 2 4	ガス供給管	
1 2 6, 1 2 8, 1 3 0	分岐管 (第 1 分岐管, 第 2 分岐管, 第 3 分岐管)	
1 3 2, 1 3 8, 1 4 4	開閉バルブ	
1 3 4, 1 4 0, 1 4 6	流量調整バルブ	
1 3 6, 1 4 2, 1 4 8	ガス供給源	
1 5 0	排気管	
W	ウェハ	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01L21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/3065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1997	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 60-170238, A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 03 September, 1985 (03.09.85), Claim 1; page 3; lower left column; lines 12 to 20 (Family: none)	1-3
Y	US, 4529860, A (Motorola, Inc.), 16 July, 1985 (16.07.85), Claim 1; Column 6; lines 27 to 61 & JP, 59-47734, A	1-3
Y	JP, 10-209118, A (Sony Corporation), 07 August, 1998 (07.08.98), page 4; Column 6; lines 27 to 39 (Family: none)	1-3
Y	JP, 11-150101, A (NEC Corporation), 02 June, 1999 (02.06.99), page 3; Column 4; lines 33 to 37; page 4; Column 5; lines 41 to 42 (Family: none)	1-4
EA	JP, 2000-294633, A (Sony Corporation), 20 October, 2000 (20.10.00),	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 November, 2000 (09.11.00)Date of mailing of the international search report
21 November, 2000 (21.11.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05623

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PA	page 8; Column 13; lines 16 to 22; Column 14; lines 41 to 44 (Family: none) JP, 2000-36484, A (Tokyo Electron Limited), 02 February, 2000 (02.02.00), Claims 1 to 2, 4; Fig. 13(b); Tables 4, 6 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/05623

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01L21/3065

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01L21/3065

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1997年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 60-170238, A (株式会社豊田中央研究所), 3. 9月. 1985 (03. 09. 85), 請求項1, 第3頁, 左下欄, 第12-20行 (ファミリーなし)	1-3
Y	US, 4529860, A (Motorola, Inc.) 16. 7月. 1985 (16. 07. 85), 請求項1, 第6欄, 第27-61行 & JP, 59-47734, A	1-3
Y	JP, 10-209118, A (ソニー株式会社), 7. 8月. 1998 (07. 08. 98), 第4頁, 第6欄, 第27-39行	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 11. 00

国際調査報告の発送日

21.11.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 敬士

4R

8406

電話番号 03-3581-1101 内線 6365

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	(ファミリーなし)	
Y	JP, 11-150101, A (日本電気株式会社), 2. 6月. 1999 (02. 06. 99), 第3頁, 第4欄, 第33-37 行, 第4頁, 第5欄, 第41-42行 (ファミリーなし)	1-4
EA	JP, 2000-294633, A (ソニー株式会社), 20. 1 0月. 2000 (20. 10. 00), 第8頁, 第13欄, 第16 -22行, 第14欄, 第41-44行 (ファミリーなし)	1-5
PA	JP, 2000-36484, A (東京エレクトロン株式会社), 2. 2月. 2000 (02. 02. 00), 請求項1-2, 請求項 4, 図13 (b), 表4, 表6 (ファミリーなし)	1-5